

24.09.99

## 日本国特許庁

PATENT OFFICE

JAPANESE GOVERNMENT

JP99/4975

REC'D 22 NOV 1999

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月 6日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第250986号

出願人

Applicant(s):

株式会社エッチャンデス

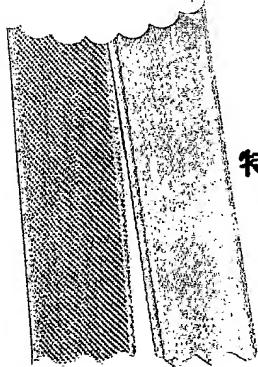
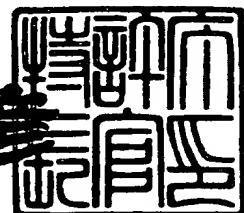
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月 5日

特許庁長官  
Commissioner.  
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特平11-3075906

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 P11-394  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 G06F 15/62  
                   G06F 15/66  
                   G06F 15/68  
                   G06F 15/70

## 【発明者】

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市中央本町12番7号  
 【氏名】 味岡 義明

## 【特許出願人】

【識別番号】 398057167  
 【住所又は居所】 愛知県蒲郡市中央本町12番7号  
 【氏名又は名称】 株式会社エッチャンデス  
 【代表者】 味岡 義明

## 【代理人】

【識別番号】 100103207

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 尾崎 隆弘

【電話番号】 0533-66-1847

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033802

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1  
 【包括委任状番号】 9813131

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 領域正規化装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一領域二値画像で表された領域を前記単一領域二値画像のサイズに合わせて正規化する手段を特徴とする領域正規化装置。

【請求項2】 単一領域二値画像で表される領域の各画素を重心と反対方向に移動し、

前記画素間を補間することにより、

前記領域を正規化する手段を特徴とする領域正規化装置。

【請求項3】 単一領域二値画像を入力する手段と、

前記単一領域二値画像を順次記憶する手段と、

領域正規化ユニット間でデータを転送する手段と、

前記単一領域二値画像で表される領域の画素の位置の移動量を計算する手段と、

前記領域の前記画素の前記位置を移動する手段と、

前記領域の前記画素の間を補間する手段と、

補間された前記領域の前記画素の値を出力する手段と、

を有する前記領域正規化ユニットに対して、

前記領域正規化ユニットを前記単一領域二値画像のサイズに合わせて格子状に配置する手段と、

前記領域正規化ユニットの各々の位置関係から近傍同士を相互結合する手段と

~~隣接する前記領域正規化ユニット間でデータを通信する手段と、~~

前記領域正規化ユニットの各々を独立に動作させる手段と、  
を特徴とする領域正規化装置。

【請求項4】 格子状に配置された領域正規化ユニットの各々において、

前記領域正規化ユニットを初期化する手段と、

入力すべき単一領域二値画像がなければ処理を終了する手段と、

前記単一領域二値画像を入力する手段と、

前記単一領域二値画像の各画素の近傍の重心から計算した移動量を移動量画像に

画像化する手段と、

前記移動量画像の各画素が指し示す移動位置の重複数に従い移動可能画像を生成する手段と、

前記単帯域二値画像の各画素に対して前記移動可能画像の判定に従い前記移動位置に移動する手段と、

前記単帯域二値画像の各画素に対して前記単帯域二値画像で表される領域に含まれる近傍画素を抽出して前記領域に含まれる前記近傍画素の値の平均で補間する手段と、

補間された前記単帯域二値画像の各画素の値を出力する手段と、  
を備えたことを特徴とする領域正規化装置。

【請求項5】 格子状に配置された複数の領域正規化ユニットを備え、  
前記領域正規化ユニットは、

入力された単帯域二値画像によって表される領域を正規化する手段を備えたプロセッサと、

前記領域を正規化するプログラムと変数を記憶するためのメモリと、  
隣接する前記領域正規化ユニットと通信するためのコントローラと、  
を備え、

前記コントローラは、

入力した前記単帯域二値画像を前記メモリに記憶する手段と、  
前記メモリ中の前記変数を隣接する前記領域正規化ユニットに送信する手段と

---

隣接する前記領域正規化ユニットから送信された前記変数を前記メモリに記憶する手段と、

を備えたことを特徴とする領域正規化装置。

【請求項6】 単帯域二値画像で表される領域を用いて静止画像をマスクする  
ことで、前記静止画像から切り出された切出領域を前記単帯域二値画像のサイ  
ズに合わせて正規化する手段を特徴とする領域正規化装置。

【請求項7】 単帯域二値画像で表される領域の各画素を重心と反対方向に  
移動し、

前記領域の前記画素の移動に合わせて前記領域によって切り出された静止画像の切出領域の各画素を移動し、  
前記領域の前記画素間を補間し、  
前記領域の前記画素間の補間に合わせて前記切出領域の前記画素間を補間することにより、  
前記切出領域を正規化する手段を特徴とする領域正規化装置。

【請求項8】 単帯域二値画像及び静止画像を入力する手段と、  
前記単帯域二値画像及び前記静止画像を順次記憶する手段と、  
前記単帯域二値画像を用いて前記静止画像をマスクする手段と、  
領域正規化ユニット間でデータを転送する手段と、  
前記単帯域二値画像で表される領域の画素の位置の移動量を計算する手段と、  
前記領域の前記画素の前記位置を移動する手段と、  
前記静止画像をマスクした切出領域の画素の位置を移動する手段と、  
前記領域の前記画素の間を補間する手段と、  
前記切出領域の前記画素の間を補間する手段と、  
補間された前記切出領域の前記画素の値を出力する手段と、  
を有する前記領域正規化ユニットに対して、  
前記領域正規化ユニットを前記単帯域二値画像のサイズに合わせて格子状に配置する手段と、  
前記領域正規化ユニットの各々の位置関係から近傍同士を相互結合する手段と  
  
~~隣接する前記領域正規化ユニット間でデータを通信する手段と、~~  
前記領域正規化ユニットの各々を独立に動作させる手段と、  
を特徴とする領域正規化装置。

【請求項9】 格子状に配置された領域正規化ユニットの各々において、  
前記領域正規化ユニットを初期化する手段と、  
入力すべき単帯域二値画像がなければ処理を終了する手段と、  
前記単帯域二値画像及び静止画像を入力する手段と、  
前記単帯域二値画像の各画素の近傍の重心から計算した移動量を移動量画像に

画像化する手段と、

前記移動量画像の各画素が指示する移動位置の重複数に従い移動可能画像を生成する手段と、

前記単帯域二値画像の各画素に対して前記移動可能画像の判定に従い前記移動位置に移動する手段と、

前記単帯域二値画像の各画素の移動に合わせて前記静止画像の各画素を移動する手段と、

前記単帯域二値画像の各画素に対して前記単帯域二値画像で表される領域に含まれる近傍画素を抽出して前記領域に含まれる前記近傍画素の平均で補間する手段と、

前記単帯域二値画像の各画素の間の補間に合わせて前記静止画像の各画素の間を補間する手段と、

補間された前記静止画像の各画素の値を出力する手段と、  
を備えたことを特徴とする領域正規化装置。

【請求項10】 格子状に配置された複数の領域正規化ユニットを備え、  
前記領域正規化ユニットは、

入力された単帯域二値画像によって表される領域及び前記領域によって切り出された静止画像の切出領域を正規化する手段を備えたプロセッサと、

前記領域及び前記切出領域を正規化するプログラムと変数を記憶するためのメモリと、

隣接する前記領域正規化ユニットと通信するためのコントローラと、  
を備え、

前記コントローラは、

入力した前記単帯域二値画像及び前記静止画像を前記メモリに記憶する手段と、

前記メモリ中の前記変数を隣接する前記領域正規化ユニットに送信する手段と、

隣接する前記領域正規化ユニットから送信された前記変数を前記メモリに記憶する手段と、

を備えたことを特徴とする領域正規化装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

##### 【発明の属する技術の分野】

本発明は、画像中の領域を正規化する領域正規化装置及びその方法に関し、詳しくは、ビデオカメラなどで撮影された二値画像、濃淡画像、三原色波長、可視光波長、赤外線波長、紫外線波長、その他全ての電磁波のうち任意の帯域から構成される画像などの静止画像と、静止画像中の物体の領域を表す単帯域二値画像とから、静止画像をこの領域以外を用いてマスクすることにより切り出される切出領域を正規化するものに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来から静止画像中の物体の画像を正規化する方法として、物体に外接する矩形を求め、この矩形で囲まれる領域を静止画像から切り出し、この矩形領域を適当な画像サイズに拡大又は縮小することにより、一定の大きさに物体を正規化する方法が開発されてきた。この方法は静止画像中の物体の位置に關係なく物体を正規化できるので、パターンマッチングなどで広く用いられている。この方法は物体をそのままの形で拡大又は縮小するので、物体の位相關係を保存することができるという点では優れている。しかしながらこの方法には以下のようないわゆる問題がある。第一に、物体の形が矩形と異なる場合、正規化しても物体に含まれない画素、つまり隙間が残ってしまう。この隙間が多くなるとパターンマッチングで用いるテンプレート画像とのずれが大きくなり、結果としてパターンマッチングは失敗に終わる。したがって隙間が多くなるような物体に対しては画像の幾何学的解析を行った方が有利であり、パターンマッチングにはあまり役に立たない。第二に、静止画像はデジタル化の際に画素単位に離散化されているために、物体の画像を拡大又は縮小しても全ての画素が同じように拡大又は縮小される訳ではない。例えば物体の画像を縦方向に1.5倍に拡大した場合、2画素のうち1画素だけが縦方向に2倍され、残りの画素はそのままの状態であることが多い。勿論2つの画素の平均を2つの画素の間に挿入するという方法もあるが、いずれにし

ても物体の画像をコンピュータで拡大又は縮小するといつても実際には正確に拡大又は縮小している訳ではなく、適当な拡大／縮小画像に近似しているだけである。したがって物体に外接する矩形領域を正確に求めたとしても、拡大又は縮小により得られる物体の画像の正確さが矩形領域の正確さほど正確になるとは限らない。第三に、複数の物体を1つの矩形領域で囲む場合、もしくは複数の物体を分離することが困難で1つの矩形領域で囲まれてしまう場合、第一と第二の問題が同時に発生してしまう。第四に、物体を拡大又は縮小した場合、特徴の有る無しに拘らず同様に拡大又は縮小されてしまい、隙間を有効に活用できない。例えば静止画像中の顔を拡大する場合、顔の輪郭や髪の毛の1本1本も目や口と同様に拡大してしまう。しかしながら顔の輪郭や髪の毛の1本1本を正確に拡大するよりも、目や口を画像中できる限り同じ位置に拡大する方がパターンマッチングには望ましい。このように従来の正規化方法は、パターンマッチングのために用いられる場合が多いにも拘らず、膨大な計算量を費やす割にはパターンマッチングに不向きな画像を生成している。そのためパターンマッチングの際に、正規化された物体に対して幾何学的解析を行って特徴を見い出したり、物体の位置ずれを補正するなど本来のパターンマッチングとは異なる前処理を施さなければならなくなる。

### 【0003】

一方で、パターンマッチングにおいて求められる物体の画像もしくはテンプレート画像は、必ずしも位相関係を保存したまま物体の画像を正規化した画像である必要はない。つまり位置ずれに強く、特徴を強調した画像であれば物体の位相関係は必要なく、極端な場合には正規化した物体の形が本来の物体の形と全く異なっても構わない。そのため本来正規化方法は物体の切出領域の各画素を相互に参照することなく独立に拡大又は縮小することができ、計算量も少なくすることができる。しかしながら切出領域の全ての画素が各々異なる割合で拡大又は縮小されるので、正規化方法には静止画像中の物体の位置や大きさに拘らず常に同じ画像に正規化することが求められる。したがってある方向に拡大又は縮小することができない場合には、反対方向に拡大又は縮小することで切出領域全体を反対方向に移動させる必要がある。

## 【0004】

これらのこと考慮すると、適当な方法で静止画像中の物体の領域だけを切り出し、この切出領域を適当な画像サイズに隙間なく拡大又は縮小することにより、パターンマッチングに適したように切出領域を正規化することができる。しかも切出領域の位相関係を保存する必要がないので、切出領域の各画素をその近傍と一定の制約条件を満たしながら独立に拡大又は縮小すれば、少ないハードウェア量と計算量で物体の切出領域を正規化することができると期待される。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

そこで、請求項記載の本発明は、単帯域二値画像に対して対象物体を表す領域を単帯域二値画像のサイズに合わせて正規化することにより、少ないハードウェア量及び計算量で対象物体の正規化単帯域二値画像を生成することを目的とする。また静止画像から単帯域二値画像中の物体の領域によって切り出された切出領域を静止画像のサイズに合わせて正規化することにより、少ないハードウェア量及び計算量で対象物体の正規化画像を生成することを目的とする。さらには全く同じ機能を有する処理ユニットが格子状に配列され、隣接する処理ユニット同士だけと通信し、実数における除算を行わないことにより浮動小数点演算装置を使わなくても高速に実行できるなど、デジタル技術を用いてハードウェアを実装することを容易とし、リアルタイム画像処理に適した高速化を可能とすることも目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、単帯域二値画像で表された領域を前記単帯域二値画像のサイズに合わせて正規化する手段を特徴とする領域正規化装置である。前記単帯域二値画像の各画素は一般に領域である(1)か領域でない(0)で表される。前記単帯域二値画像はそのままのサイズで前記領域正規化装置に入力される。従来、前記単帯域二値画像中の前記領域を正規化する際には、前記領域に外接する矩形を求めた後に、前記矩形を正規化すべきサイズに拡大又は縮小してきた。しかしながら、この方法は矩形の位置や大きさを計算したり実数の倍率で拡大又は縮

小するなど多量のハードウェア量や計算量を必要とする。さらに前記単帯域二値画像が画素単位で離散化されているので、正規化された前記領域の形が正確に拡大又は縮小されているとは限らない。一方で前記領域正規化装置は、前記単帯域二値画像の前記領域の各画素を独立に拡大することで、前記領域が可能な限り前記単帯域二値画像を埋め尽くすように正規化される。そのため前記領域正規化装置は、前記ハードウェア量や前記計算量を低く抑えながら位置ずれに強いなどパターンマッチングに適した品質で前記領域を正規化するため、前記領域正規化に関する諸問題が好適に解決される。

#### 【0007】

請求項2の発明は、単帯域二値画像で表される領域の各画素を重心と反対方向に移動し、前記画素間を補間することにより、前記領域を正規化する手段を特徴とする領域正規化装置である。前記単帯域二値画像の前記領域を正規化するために、前記領域正規化装置は、大域処理である前記単帯域二値画像の縦方向及び横方向のヒストグラムを計算することなく、格子状に配列された領域正規化ユニットを近傍同士相互に結合して通信することにより、近傍内の重心計算、前記画素の移動、前記画素間の補間などの近傍処理のみを行う。従来、前記領域を拡大する場合には前記領域の前記画素を縦方向ないしは横方向に必要な分だけ追加していたが、前記領域正規化装置では、前記単帯域二値画像の前記領域の各画素が互いに一定の距離以上離れるように前記画素を移動させた後、前記領域に含まれない各画素の値を、前記領域に含まれない前記画素の近傍にある前記領域の前記画素の平均値で置き換えることにより、前記領域の前記画素間を補間することで、前記領域を前記単帯域二値画像のサイズに正規化している。前記領域正規化装置の最大の特徴は、単純な処理の組み合わせにより、前記単帯域二値画像の前記領域から前記領域が可能な限り前記単帯域二値画像を埋め尽くすように正規化することである。前記領域正規化装置は細かなパラメータ調整をすることなく利用できるため、前記領域正規化に関する諸問題が好適に解決される。

#### 【0008】

請求項3の発明は、単帯域二値画像を入力する手段と、前記単帯域二値画像を順次記憶する手段と、領域正規化ユニット間でデータを転送する手段と、前記单

帯域二値画像で表される領域の画素の位置の移動量を計算する手段と、前記領域の前記画素の前記位置を移動する手段と、前記領域の前記画素の間を補間する手段と、補間された前記領域の前記画素の値を出力する手段と、を有する前記領域正規化ユニットに対して、前記領域正規化ユニットを前記单帯域二値画像のサイズに合わせて格子状に配置する手段と、前記領域正規化ユニットの各々の位置関係から近傍同士を相互結合する手段と、隣接する前記領域正規化ユニット間でデータを通信する手段と、前記領域正規化ユニットの各々を独立に動作させる手段と、を特徴とする領域正規化装置である。前記单帯域二値画像を入力する手段と、前記单帯域二値画像を順次記憶する手段と、前記領域正規化ユニット間で前記データを転送する手段と、前記单帯域二値画像で表される前記領域の前記画素の前記位置の前記移動量を計算する手段と、前記領域の前記画素の前記位置を移動する手段と、前記領域の前記画素の間を補間する手段と、補間された前記領域の前記画素の値を出力する手段に関して、各々の前記領域正規化ユニットは格子状に配列された場所に関わらず同じ動作ステップを有している。これにより前記領域正規化ユニットを実現する同じ回路を平面上に規則正しく配置することができ、それらの回路は隣接するもののみを接続すれば良いので配線量も少なくて済み、取り扱う前記单帯域二値画像のサイズに合わせて回路の数を増減させるだけで良く、しかもそれぞれの回路は並列に動作させられる。

#### 【0009】

請求項4の発明は、格子状に配置された領域正規化ユニットの各々において、前記領域正規化ユニットを初期化する手段と、入力すべき单帯域二値画像がなければ処理を終了する手段と、前記单帯域二値画像を入力する手段と、前記单帯域二値画像の各画素の近傍の重心から計算した移動量を移動量画像に画像化する手段と、前記移動量画像の各画素が指示する移動位置の重複数に従い移動可能画像を生成する手段と、前記单帯域二値画像の各画素に対して前記移動可能画像の判定に従い前記移動位置に移動する手段と、前記单帯域二値画像の各画素に対して前記单帯域二値画像で表される領域に含まれる近傍画素を抽出して前記領域に含まれる前記近傍画素の値の平均で補間する手段と、補間された前記单帯域二値画像の各画素の値を出力する手段と、を備えたことを特徴とする領域正規化装置で

ある。つまり、これは前記領域正規化ユニットが提供する手段をデジタル技術で実現するためのアルゴリズムの実装形態である。前記領域正規化ユニットを格子状に配置し、前記領域正規化ユニットを近傍同士相互に結合し、前記領域正規化ユニットの各パラメータの初期値を設定した後に、前記单帯域二値画像を画素単位で適宜入力し、前記重心計算から前記单帯域二値画像の各画素の値の出力までを順次行い、前記单帯域二値画像が入力されなくなるまで繰り返す。これにより汎用的なプロセッサを利用することができ、前記パラメータの修正を容易にすることができる。なお前記領域正規化ユニットは、近傍にある前記領域正規化ユニットから送信されてくる各種前記画像の近傍画素の受信待ちを必ずしも厳密に行う必要はない。というのも、近傍にある前記領域正規化ユニットから各種前記画像の近傍画素を受信することができない場合には、受信待ちをしている前記領域正規化ユニットは0に相当する画素値を代用することができるからである。このとき前記領域正規化ユニットが生成する各種前記画像の画素に多少のノイズが乗ってしまう可能性があるが、本発明では、殆んどのノイズは前記重心計算や前記平均計算において吸収されてしまうのである。この0に相当する前記画素値を代用する手段により、辺縁処理とタイムアウト処理が同時に、しかも簡単に実現される。

#### 【0010】

請求項5の発明は、格子状に配置された複数の領域正規化ユニットを備え、前記領域正規化ユニットは、入力された单帯域二値画像によって表される領域を正規化する手段を備えたプロセッサと、前記領域を正規化するプログラムと変数を記憶するためのメモリと、隣接する前記領域正規化ユニットと通信するためのコントローラと、を備え、前記コントローラは、入力した前記单帯域二値画像を前記メモリに記憶する手段と、前記メモリ中の前記変数を隣接する前記領域正規化ユニットに送信する手段と、隣接する前記領域正規化ユニットから送信された前記変数を前記メモリに記憶する手段と、を備えたことを特徴とする領域正規化装置である。つまり、前記領域正規化ユニットをハードウェアで実装するための回路である。前記領域正規化ユニットは、入力された前記单帯域二値画像の前記領域を正規化するための汎用プロセッサと、前記单帯域二値画像の前記領域を正規

化する前記プログラムと前記変数を記憶するための汎用メモリを用いることができる。特に前記汎用プロセッサには浮動小数点演算ユニットを付加する必要はなく、また前記汎用メモリには一般的な対数表を記憶させる必要もない。前記コントローラは、前記領域正規化ユニットが最大4近傍と相互結合している場合には、隣接した前記領域正規化ユニットのみに前記変数を送信するだけで良いが、前記領域正規化ユニットが8近傍以上と相互結合しなければならない場合、4近傍に含まれない前記領域正規化ユニットの前記変数は、一旦隣りの前記領域正規化ユニットに送信されるので、前記変数を自分に再度送信してもらうことで受信することができる。またこの手段で自分の前記変数を4近傍に含まれない前記領域正規化ユニットに送信することもできる。これにより前記領域正規化ユニットは、ハードウェアとしては隣接した前記領域正規化ユニットのみと結線するにも関わらず、8近傍以上の前記領域正規化ユニットと適切なデータを通信することができる。また前記課題のうちハードウェアの実装及びリアルタイム処理に関する諸問題が好適に解決される。

#### 【0011】

請求項6の発明は、単帯域二値画像で表される領域を用いて静止画像をマスクすることで、前記静止画像から切り出された切出領域を前記単帯域二値画像のサイズに合わせて正規化する手段を特徴とする領域正規化装置である。前記静止画像の各画素は任意の帯域数からなる画像データで表される。前記静止画像中の物体などを表す前記切出領域を指し示すように前記単帯域二値画像の前記領域を決定し、前記単帯域二値画像及び前記静止画像はそのままのサイズで前記領域正規化装置に入力される。従来、前記静止画像中の前記物体を正規化する際には、前記切出領域に外接する矩形を求めた後に、前記矩形を正規化すべきサイズに拡大又は縮小してきた。しかしながら、この方法は前記矩形の位置や大きさを計算したり実数の倍率で拡大又は縮小するなど多量のハードウェア量や計算量を必要とする。さらに前記静止画像が画素単位で離散化されているので、正規化された前記切出領域の形が正確に拡大又は縮小されているとは限らない。一方で前記領域正規化装置は、前記静止画像の前記切出領域の各画素を独立に拡大することで、前記切出領域が可能な限り前記静止画像を埋め尽くすように正規化される。その

ため前記領域正規化装置は、前記ハードウェア量や前記計算量を低く抑えながら位置ずれに強いなどパターンマッチングに適した品質で前記切出領域を正規化するため、前記領域正規化に関する諸問題が好適に解決される。

## 【0012】

請求項7の発明は、単帯域二値画像で表される領域の各画素を重心と反対方向に移動し、前記領域の前記画素の移動に合わせて前記領域によって切り出された静止画像の切出領域の各画素を移動し、前記領域の前記画素間を補間し、前記領域の前記画素間の補間に合わせて前記切出領域の前記画素間を補間することにより、前記切出領域を正規化する手段を特徴とする領域正規化装置である。前記静止画像の前記切出領域を正規化するために、前記領域正規化装置は、大域処理である前記静止画像の縦方向及び横方向のヒストグラムを計算することなく、格子状に配列された領域正規化ユニットを近傍同士相互に結合して通信することにより、近傍内の重心計算、前記領域の前記画素及び前記切出領域の前記画素の移動、前記領域の前記画素間及び前記切出領域の前記画素間の補間などの近傍処理のみを行う。従来、前記切出領域を拡大する場合には前記切出領域の前記画素を縦方向ないしは横方向に必要な分だけ追加していたが、前記領域正規化装置では、前記単帯域二値画像の前記領域の各画素が互いに一定の距離以上離れるように前記領域の前記画素及び前記切出領域の前記画素を移動させた後、前記領域に含まれない各画素の値を、前記領域に含まれない前記画素の近傍にある前記領域の前記画素の平均値で置き換えることにより、前記領域の前記画素間を補間し、これに合わせて前記切出領域に含まれない各画素の値を、前記切出領域に含まれない前記画素の近傍にある前記切出領域の前記画素の平均値で置き換えることにより、前記切出領域の前記画素間を補間することで、前記切出領域を前記単帯域二値画像のサイズに正規化している。前記領域正規化装置の最大の特徴は、単純な処理の組み合わせにより、前記静止画像の前記切出領域から前記切出領域が可能な限り前記静止画像を埋め尽くすように正規化することである。前記領域正規化装置は細かなパラメータ調整をすることなく利用できるため、前記領域正規化に関する諸問題が好適に解決される。

## 【0013】

請求項8の発明は、単帯域二値画像及び静止画像を入力する手段と、前記単帯域二値画像及び前記静止画像を順次記憶する手段と、前記単帯域二値画像を用いて前記静止画像をマスクする手段と、領域正規化ユニット間でデータを転送する手段と、前記単帯域二値画像で表される領域の画素の位置の移動量を計算する手段と、前記領域の前記画素の前記位置を移動する手段と、前記静止画像をマスクした切出領域の画素の位置を移動する手段と、前記領域の前記画素の間を補間する手段と、前記切出領域の前記画素の間を補間する手段と、補間された前記切出領域の前記画素の値を出力する手段と、を有する前記領域正規化ユニットに対して、前記領域正規化ユニットを前記単帯域二値画像のサイズに合わせて格子状に配置する手段と、前記領域正規化ユニットの各々の位置関係から近傍同士を相互結合する手段と、隣接する前記領域正規化ユニット間でデータを通信する手段と、前記領域正規化ユニットの各々を独立に動作させる手段と、を特徴とする領域正規化装置である。前記単帯域二値画像及び前記静止画像を入力する手段と、前記単帯域二値画像及び前記静止画像を順次記憶する手段と、前記単帯域二値画像を用いて前記静止画像をマスクする手段と、前記領域正規化ユニット間でデータを転送する手段と、前記単帯域二値画像で表される前記領域の前記画素の前記位置の前記移動量を計算する手段と、前記領域の前記画素の前記位置を移動する手段と、前記静止画像をマスクした切出領域の画素の位置を移動する手段と、前記領域の前記画素の間を補間する手段と、前記切出領域の前記画素の間を補間する手段と、補間された前記切出領域の前記画素の値を出力する手段に関して、各々の前記領域正規化ユニットは格子状に配列された場所に関わらず同じ動作ステップを有している。これにより前記領域正規化ユニットを実現する同じ回路を平面上に規則正しく配置することができ、それらの回路は隣接するもののみを接続すれば良いので配線量も少なくて済み、取り扱う前記静止画像のサイズに合わせて回路の数を増減させるだけで良く、しかもそれぞれの回路は並列に動作させられる。

## 【0014】

請求項9の発明は、格子状に配置された領域正規化ユニットの各々において、前記領域正規化ユニットを初期化する手段と、入力すべき単帯域二値画像がなけ

れば処理を終了する手段と、前記単帯域二値画像及び静止画像を入力する手段と、前記単帯域二値画像の各画素の近傍の重心から計算した移動量を移動量画像に画像化する手段と、前記移動量画像の各画素が指示する移動位置の重複数に従い移動可能画像を生成する手段と、前記単帯域二値画像の各画素に対して前記移動可能画像の判定に従い前記移動位置に移動する手段と、前記単帯域二値画像の各画素の移動に合わせて前記静止画像の各画素を移動する手段と、前記単帯域二値画像の各画素に対して前記単帯域二値画像で表される領域に含まれる近傍画素を抽出して前記領域に含まれる前記近傍画素の平均で補間する手段と、前記単帯域二値画像の各画素の間の補間に合わせて前記静止画像の各画素の間を補間する手段と、補間された前記静止画像の各画素の値を出力する手段と、を備えたことを特徴とする領域正規化装置である。つまり、これは前記領域正規化ユニットが提供する手段をデジタル技術で実現するためのアルゴリズムの実装形態である。前記領域正規化ユニットを格子状に配置し、前記領域正規化ユニットを近傍同士相互に結合し、前記領域正規化ユニットの各パラメータの初期値を設定した後に、前記単帯域二値画像及び前記静止画像を画素単位で適宜入力し、前記重心計算から前記静止画像の各画素の値の出力までを順次行い、前記単帯域二値画像及び前記静止画像が入力されなくなるまで繰り返す。これにより汎用的なプロセッサを利用ることができ、前記パラメータの修正を容易にことができる。なお前記領域正規化ユニットは、近傍にある前記領域正規化ユニットから送信されてくる各種前記画像の近傍画素の受信待ちを必ずしも厳密に行う必要はない。というのも、近傍にある前記領域正規化ユニットから各種前記画像の近傍画素を受信することができない場合には、受信待ちをしている前記領域正規化ユニットは0に相当する画素値を代用することができるからである。このとき前記領域正規化ユニットが生成する各種前記画像の画素に多少のノイズが乗ってしまう可能性があるが、本発明では、殆どのノイズは前記重心計算や前記平均計算において吸収されてしまうのである。この0に相当する前記画素値を代用する手段により、辺縁処理とタイムアウト処理が同時に、しかも簡単に実現される。

## 【0015】

請求項10の発明は、格子状に配置された複数の領域正規化ユニットを備え、

前記領域正規化ユニットは、入力された単帯域二値画像によって表される領域及び前記領域によって切り出された静止画像の切出領域を正規化する手段を備えたプロセッサと、前記領域及び前記切出領域を正規化するプログラムと変数を記憶するためのメモリと、隣接する前記領域正規化ユニットと通信するためのコントローラと、を備え、前記コントローラは、入力した前記単帯域二値画像及び前記静止画像を前記メモリに記憶する手段と、前記メモリ中の前記変数を隣接する前記領域正規化ユニットに送信する手段と、隣接する前記領域正規化ユニットから送信された前記変数を前記メモリに記憶する手段と、を備えたことを特徴とする領域正規化装置である。つまり、前記領域正規化ユニットをハードウェアで実装するための回路である。前記領域正規化ユニットは、入力された前記静止画像の前記切出領域を正規化するための汎用プロセッサと、前記静止画像の前記切出領域を正規化する前記プログラムと前記変数を記憶するための汎用メモリを用いることができる。特に前記汎用プロセッサには浮動小数点演算ユニットを付加する必要はなく、また前記汎用メモリには一般的な対数表を記憶させる必要もない。前記コントローラは、前記領域正規化ユニットが最大4近傍と相互結合している場合には、隣接した前記領域正規化ユニットのみに前記変数を送信するだけで良いが、前記領域正規化ユニットが8近傍以上と相互結合しなければならない場合、4近傍に含まれない前記領域正規化ユニットの前記変数は、一旦隣りの前記領域正規化ユニットに送信されるので、前記変数を自分に再度送信してもらうことで受信することができる。またこの手段で自分の前記変数を4近傍に含まれない前記領域正規化ユニットに送信することもできる。これにより前記領域正規化ユニットは、ハードウェアとしては隣接した前記領域正規化ユニットのみと結線するにも関わらず、8近傍以上の前記領域正規化ユニットと適切な前記データを通信することができる。また前記課題のうちハードウェアの実装及びリアルタイム処理に関する諸問題が好適に解決される。

### 【0016】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の領域正規化ユニット11 (REGION NORMALIZATION UNIT) を利用した領域正規化装置1の実施形態を挙げ、図面を参照して説明する。

## 【0017】

図1に示すように、領域正規化装置1は単帯域二値画像2を入力して単帯域二値画像2の領域3から正規化単帯域二値画像4を生成する場合を考える。

## 【0018】

まず前記領域正規化ユニット11の処理ステップで用いるパラメータや関数について説明する。 $2^n$ 階調画像がb帯域から構成され、画像サイズが幅w、高さhとする。このときi行j列の画素のk帯域目の位置をp(i, j, k)とする。位置p(i, j, k)におけるq近傍の位置の集合 $P_{ijk}(q)$ は数式1によって表される。ただし $q$ は4、8、24、48、80、120、 $(2r+1)^2-1$ と続く数列であり、nは非負の整数、b、w、h、i、j、k、rは自然数である。なお画像サイズをはみ出した位置が集合 $P_{ijk}(q)$ に含まれる場合には、画素値が0に相当し、しかも画像に含まれない架空の位置を代用するものとする。これにより辺縁処理は自動的に行われる。したがって集合 $P_{ijk}(q)$ の要素の数 $N_{ijk}(q)$ は $q$ となる。

## 【0019】

## 【数1】

$$P_{ijk}(q) = \begin{cases} \{p(i+1, j, k), p(i, j+1, k), p(i-1, j, k), p(i, j-1, k)\} & \text{if } q = 4, \\ \{p(l, m, k) \mid i-r \leq l \leq i+r, j-r \leq m \leq j+r, p(l, m, k) \neq p(i, j, k)\} & \text{if } q = (2r+1)^2-1. \end{cases}$$

## 【0020】

さて幅w、高さh、帯域数bの任意の画像をx、y、wとすると、x、y、wは各々位置p(i, j, k)の帯域画素値 $x_{ijk}$ 、 $y_{ijk}$ 、 $w_{ijk}$ を用いて数式2、数式3及び数式4のように表される。なおアンダーラインの付された文字はベクトルを表す。

## 【0021】

## 【数2】

$$\underline{x} = \{x_{ijk} \mid x_{ijk} \text{ is value at } p(i, j, k), 1 \leq i \leq w, 1 \leq j \leq h, 1 \leq k \leq b\}$$

## 【0022】

## 【数3】

$\underline{y} = \{y_{ijk} | y_{ijk} \text{ is value at } p(i, j, k), 1 \leq i \leq w, 1 \leq j \leq h, 1 \leq k \leq b\}$   
【0023】

## 【数4】

$\underline{w} = \{w_{ijk} | w_{ijk} \text{ is value at } p(i, j, k), 1 \leq i \leq w, 1 \leq j \leq h, 1 \leq k \leq b\}$   
【0024】

次に本発明では、画素の位置や移動量なども画像データのように扱うことで処理を単純にしている。これを位置の画像化と呼ぶ。以下では画像化に関する幾つかの関数を説明する。まず位置  $p(1, m, o)$  の  $1, m, o$  各々の値を画像データとして帯域画素値に変換するオペレータを  $\#$  とし、変換された帯域画素値を  $\# p(1, m, o)$  とする。次に帯域画素値が位置  $p(i, j, k)$  から位置  $p(i+1, j+m, k+o)$  へ移動する場合を考える。このとき帯域画素値の移動量は位置  $p(1, m, o)$  として表されるものとする。最後に帯域画素値から位置を取り出すオペレータを  $\#^{-1}$  とする。したがって  $\#^{-1} \# p(1, m, o) = p(1, m, o)$  となる。

## 【0025】

請求項3で示されたアルゴリズムでは、近傍処理のみを用いて单帯域二値画像の領域を正規化する。そこで以下では数式1から数式4までの数式とオペレータ  $\#$  を用いて、本発明で用いられる近傍処理について説明する。まず帯域数1の单帯域二値画像  $\underline{x}$  の位置  $p(i, j, 1)$  における移動量の計算は数式5、6及び7に従って行われる。なお、数式5の関数は本来重心を計算するためのものであるが、移動量を計算する際に除算は相殺されてしまうので、除算は省かれている

## 【0026】

## 【数5】

$$G_{ij1}(\underline{x}) = p \left( \sum_{p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q)} (l - i)x_{lm1}, \sum_{p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q)} (m - j)x_{lm1}, 0 \right)$$

## 【0027】

【数6】

$$\Upsilon(p(i, j, k)) = p(-i, -j, k)$$

【0028】

【数7】

$$\Theta(p(i, j, k)) = \begin{cases} \#p(1, 0, k) & \text{if } i > 0, |j| < |i|/2, \\ \#p(1, -1, k) & \text{if } i > 0, j < 0, |i|/2 \leq |j| \leq 2|i|, \\ \#p(0, -1, k) & \text{if } j < 0, 2|i| < |j|, \\ \#p(-1, -1, k) & \text{if } i < 0, j < 0, |i|/2 \leq |j| \leq 2|i|, \\ \#p(-1, 0, k) & \text{if } i < 0, |j| < |i|/2, \\ \#p(-1, 1, k) & \text{if } i < 0, j > 0, |i|/2 \leq |j| \leq 2|i|, \\ \#p(0, 1, k) & \text{if } j > 0, 2|i| < |j|, \\ \#p(1, 1, k) & \text{if } i > 0, j > 0, |i|/2 \leq |j| \leq 2|i|, \\ \#p(0, 0, k) & \text{otherwise.} \end{cases}$$

【0029】

そこで数式5、6及び7を用いると、数式8に従い前記单帯域二値画像xの移動量画像の帯域画素値を簡単に記述することができる。

【0030】

【数8】

$$R_{ij1}(\underline{x}) = \Theta(\Upsilon(G_{ij1}(\underline{x})))$$

【0031】

次に单帯域二値画像xと、数式8によってxから生成された移動量画像yを用いると、xの各帯域画素値が移動する先の帯域画素の位置を求めることができる。そこでxの帯域画素値の移動先が重複することなく、しかも移動先の帯域画素値が1でないような移動先の帯域画素の位置を表す移動可能画像の帯域画素値は数式9に従い生成される。

【0032】

【数9】

$$H_{ij1}(\underline{x}, \underline{y}) = \begin{cases} 1 & \text{if } x_{ij1} = 0 \text{ and } \#^{-1}y_{lm1} = p(i-l, j-m, 0) \\ & \text{for only one of } p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q), \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

## 【0033】

さらに数式9によって生成される移動可能画像yと、数式8によって生成される移動量画像wを用いると、数式10に従い画像xの帯域画素値を移動することができる。

## 【0034】

## 【数10】

$$T_{ijk}(\underline{x}, \underline{y}, \underline{w}) = \begin{cases} x_{lmk} & \text{if } y_{ij1} = 1 \text{ and } \#^{-1}w_{lm1} = p(i-l, j-m, 0) \text{ for } {}^3p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q), \\ 0 & \text{if } y_{lm1} = 1 \text{ and } \#^{-1}w_{ij1} = p(l-i, m-j, 0) \text{ for } {}^3p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q), \\ x_{ijk} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

## 【0035】

そこで数式8、9及び10を用いると、数式11に従い、单帯域二値画像yで指定される画像xの帯域画素が移動することで得られる移動画像の帯域画素値を簡単に記述することができる。

## 【0036】

## 【数11】

$$U_{ijk}(\underline{x}, \underline{y}) = T_{ijk}(\underline{x}, \underline{H}(\underline{y}, \underline{R}(\underline{y})), \underline{R}(\underline{y}))$$

## 【0037】

最後に、单帯域二値画像yで指定されなかった画像xの帯域画素値を、その帯域画素の近傍のうちyで指定されたxの帯域画素値の平均値で補間する。ただし `int(v)` は実数 `v` の小数点以下切り捨てを意味するものとする。

## 【0038】

## 【数12】

$$V_{ijk}(\underline{x}, \underline{y}) = \begin{cases} \text{int}\left(\frac{\sum_{p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q)} x_{lmk} y_{lm1}}{\sum_{p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q)} y_{lm1}}\right) & \text{if } y_{ij1} = 0 \text{ and } \sum_{p(l, m, 1) \in P_{ij1}(q)} y_{lm1} > 0, \\ x_{ijk} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

## 【0039】

さて、数式1から数式12までの数式を計算して单帯域二値画像2の領域3から正規化单帯域二値画像4を生成するために、格子状に配列された前記領域正規化ユニット11は同期して並列に動作する。格子上  $i$  行  $j$  列に配置された領域正規化ユニット11を  $RNU_{i,j}$  とすると、 $RNU_{i,j}$  のアルゴリズムは図2のよ

うになる。

【0040】

ステップ101で、 $RNU_{i,j}$ を格子上の $i$ 行 $j$ 列に配置する。これは論理的である物理的である、 $RNU_{i,j}$ の近傍を決定するために必要である。

【0041】

ステップ102で、 $RNU_{i,j}$ の近傍や変数の初期値を設定する。近傍の設定においては、前記各関数で使う近傍サイズ $q$ を個別に決めてても良いし、全部を統一しても良い。本発明の領域正規化装置1が生成した正規化单帯域二値画像4の正確さを上げるために近傍サイズ $q$ を全て大きな値に設定することが望ましい。しかしながら領域3を正規化するための計算時間の制約や、入力される单帯域二値画像2のサイズなどにより、領域正規化装置1は必要に応じて適宜近傍サイズを変えることで対処することができる。

【0042】

ステップ103で、順次入力される单帯域二値画像2が無くなったかどうか判断する。もし单帯域二値画像2が無ければ（ステップ103：YES）、アルゴリズムを終了する。もし单帯域二値画像2があれば（ステップ103：NO）、ステップ104に移行する。ただし特定の画像サイズのみに対して領域正規化ユニット11を実装する場合には、無限ループにしても良い。

【0043】

ステップ104で、单帯域二値画像2の $i$ 行 $j$ 列の画素を1帯域分入力する。このため $RNU_{i,j}$ は少なくとも1帯域数分の画像データを記憶するメモリを必要とする。

【0044】

ステップ105で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、前記单帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $R_{i,j,1}(x)$ に従い移動量を計算する。移動量を画像化した帯域画素値は移動量画像の帯域画素値として扱われる。

【0045】

ステップ106で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信するこ

とにより、前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $H_{i j k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い移動可能な移動先帯域画素を見つけることができる。移動可能な移動先であるかどうかを表す値は移動可能画像の帯域画素値として扱われる。

#### 【0046】

ステップ107で、 $RNU_{i j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $U_{i j k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い移動可能先に移動させる。移動した帯域画素値は新たに単帯域二値画像2の帯域画素値として扱われる。

#### 【0047】

ステップ108で、ステップ105からステップ107までの繰り返し回数を表す移動回数が指定回数に達したかどうか判断する。もし移動回数が指定回数に達していなければ（ステップ108：NO）、ステップ105に戻る。もし移動回数が指定回数に達していれば（ステップ108：YES）、ステップ109に移行する。なおこの指定回数は単帯域二値画像2のサイズや単帯域二値画像2の領域3のサイズ、さらには近傍のサイズ $q$ により決定される。利用目的に応じて適切なパラメータを設定すれば、指定回数を大目に決定しても問題はないが、あまり指定回数を多くしすぎると、正規化に要する時間が長くなる。

#### 【0048】

ステップ109で、 $RNU_{i j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、移動を完了した前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $V_{i j k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い近傍の平均値で補間する。なお $\underline{x}$ と $\underline{y}$ は共に単帯域二値画像2となる。平均値で埋められた帯域画素値は正規化単帯域二値画像4の帯域画素値として扱われる。ここで関数 $V_{i j k}(\underline{x}, \underline{y})$ は必要に応じて数回繰り返しても良い。一般的には近傍サイズ $q$ の半分程度の回数で十分である。

#### 【0049】

ステップ110で、ステップ105からステップ109までの繰り返し回数を表す継続回数が指定回数に達したかどうか判断する。もし継続回数が指定回数に達していなければ（ステップ110：NO）、ステップ105に戻る。もし継続回数が指定回数に達していれば（ステップ110：YES）、ステップ111に

移行する。なおこの指定回数は单帯域二値画像2のサイズや单帯域二値画像2の領域3のサイズ、さらには近傍のサイズqにより決定される。利用目的に応じて適切なパラメータを設定すれば、指定回数を大目に決定しても問題はないが、あまり指定回数を多くしすぎると、正規化に要する時間が長くなる。

#### 【0050】

ステップ111で、前記正規化单帯域二値画像4の帯域画素値を出力する。その後前記ステップ103に戻る。

#### 【0051】

このように領域正規化装置1は数式1から数式12までを計算することで、図1に示すように单帯域二値画像2を入力することにより正規化单帯域二値画像4を生成することができる。

#### 【0052】

さて、デジタル技術を用いて図2で示されたアルゴリズムを実装するために、RNU<sub>i,j</sub>は、図3に示すように隣接する領域正規化ユニット11だけと相互に通信できるように配線される。つまり4近傍同士が直接配線されることになる。これにより8近傍同士を配線する場合に比べて、少ない電子部品と配線量で、同程度に高速に動作し、しかも将来近傍サイズを拡張する場合にも簡単に拡張性を有することができる。なお図3において、領域正規化ユニット11をRNUと略記する。

#### 【0053】

領域正規化ユニット11は図4に示す通り、数式1から数式12までの関数を計算するためのプロセッサ(PROCESSOR)21と、数式1から数式12で使われる全てのパラメータ、定数、関数及びオペレータを記憶するためのメモリ(MEMORY)22と、近傍の領域正規化ユニット11と通信するためのコントローラ(CONTROLER)23から構成され、プロセッサ21はアドレスバス31で指定したアドレス(ADDRESS)によりメモリ22及びコントローラ23の任意のメモリ素子及びレジスタを選択することができる。またプロセッサ21はデータバス32を介してメモリ22及びコントローラ23と双方向に通信可能に接続され、アドレスバス31で指定された任意のメモリ素子及びレジスタのデータ(DATA)にアク

セスすることができる。コントローラ23は、単帯域二値画像2の画素から構成される前入力データ群(FRONT INPUT DATA SET)を入力するとメモリ22に記憶するものである。またコントローラ23は、関数により作成された各画像のメモリ22中の各帯域画素を隣接する領域正規化ユニット11に送信すると共に、隣接する領域正規化ユニット11から受信した各帯域画素をメモリ22に記憶し、さらに必要ならば、入力した以外の領域正規化ユニット11に転送する。最終的にコントローラ23は、正規化単帯域二値画像4の画像データを結果データ(RSULT DATA)として出力する。

#### 【0054】

このように各領域正規化ユニット11にコントローラ23を搭載する理由は、領域正規化ユニット11同士が通信している間にプロセッサ21が動作できるので、プロセッサ21は通信による待ち時間中にも計算することができて高速処理が実現できるからと、近傍の領域正規化ユニット11の数を変化させてもハードウェアを変更する必要もないからと、コントローラ23が画像の辺縁処理、つまり画像中の縁の画素に対する例外処理を自動的に行えるので、プロセッサ21のプログラムは辺縁処理をする必要がなくなり極めて単純になるからである。

#### 【0055】

プロセッサ21とメモリ22は汎用的なデジタル回路を用いることができる。コントローラ23の具体的な回路図は図5に示す通りである。アドレスバッファ(ADDRESS BUFFER)33はアドレスバス(ADDRESS BUS)31を介してプロセッサ21からアドレス(ADDRESS)を受取り、アドレスデコーダ(ADDRESS DECODER)34によって各レジスタ及びその他の機能ブロックを選択する。データバッファ(DATA BUFFER)35はデータバス(DATA BUS)32を介してプロセッサ21からデータ(DATA)を受取り、アドレスデコーダ34で選択されたレジスタと内部データバス36を介して排他的に通信する。通信方向は読み出し(READ)によって指定される。アドレスがフラグレジスタ(FLAG REGISTER)37を指定した場合、データはフラグレジスタ37に記憶され、フラグデコーダ(FLAG DECODER)38によってデコードされ、複数信号(SIGNALS)として隣接する領域正規化ユニット11に送信される。前記複数信号はフラグエンコーダ(FLAG ENCODER)

39によって受信され、解析された後にステータスレジスタ (STATUS REGISTER) 40に記憶され、また受領 (RECEIVE) として送信元の領域正規化ユニット1 1に返送される。前記受領は前記複数信号の送信元のフラグエンコーダ39で受信され、結果として前記複数信号の送信完了が確認される。前記アドレスによってステータスレジスタ40が選択されると、ステータスレジスタ40の内容がデータバス32を介してデータとしてプロセッサ21に送信される。単帯域二値画像2 (ONE-BAND BINARY IMAGE) に対応した1つの前入力送達 (FRONT INPUT SEND) をフラグエンコーダ39が受信すると単帯域二値画像2からなる前入力データ群 (FRONT INPUT DATA SET) が必要な記憶容量分用意された前入力データレジスタ41 (FRONT INPUT DATA REGISTER) に読み込まれる。前記アドレスによって前入力データレジスタ41が選択されると、前入力データレジスタ41の内容がデータとしてプロセッサ21に送信される。プロセッサ21が領域3の正規化を完了したら、前記アドレスによって結果データレジスタ (RESULT DATA REGISTER) 42を選択し、正規化単帯域二値画像4の画像データを結果データ (RESULT DATA) として結果データレジスタ42に読み込む。これと同時に、フラグエンコーダ39が結果送達 (RESULT SEND) を送信する。

## 【0056】

領域正規化ユニット11において3個の画像、つまり単帯域二値画像2、移動量画像、移動可能画像、のいずれかが求められたら、アドレスとして出力データレジスタ43 (OUTPUT DATA REGISTER) を選択し、各画像を計算データ (CALCULATION DATA) として出力データレジスタ43に読み込む。その後、隣接する全ての領域正規化ユニット11に計算データとして送信される。~~上側の領域正規化ユニット11から複数信号 (SIGNALS) を受信したら計算データを上入力データレジスタ (UPPER INPUT DATA REGISTER) 44に読み込む。その後、前記アドレスにより上入力データレジスタ44が選択されたら、上入力データレジスタ44の内容が計算データとして送信される。下側、左側、右側の領域正規化ユニット11から前記複数信号を受信した場合も同様であり、下入力データレジスタ45、左入力データレジスタ46、右入力データレジスタ47が同様に動作する。~~

## 【0057】

前記バッファ、前記レジスタ、前記アドレスデコーダの各ブロックは汎用的な電子回路である。フラグデコーダ38とフラグエンコーダ39は具体的には図6と図7に示すような入出力信号を有する。種別(TYPE)は出力データレジスタ43(OUTPUT DATA REGISTER)に読み込まれた内容の種類を4ビットで表す。単帯域二値画像2、移動量画像、移動可能画像は各々2進数で0001から0011となる。カウント-X(COUNT-X)及びカウント-Y(COUNT-Y)は各々4ビットの符号なし整数を表し、領域正規化ユニット11の間の転送回数を示す。領域正規化ユニット11のうちRNU<sub>i,j</sub>の各画像の計算データを送信する場合は各々のカウントは0となり、左右の領域正規化ユニット11から送信された計算データを再度送信する場合にはフラグエンコーダ39のカウント-Xに1を足した値となり、上下の領域正規化ユニット11から送信された計算データを再度送信する場合にはフラグエンコーダ39のカウント-Yに1を足した値となる。プロセッサ21がフラグレジスタ37の送達フラグ(SEND FLAG)に上下左右のうちどの方向に出力データレジスタ43の内容を送信するかを指定した後で、出力データレジスタ43を指定するアドレスデコーダ34の中央デコーディング(CENTRAL DECODING)をフラグデコーダ38が受信すると、フラグデコーダ38が送達(SEND)を送達フラグの指定方向に合わせて出力する。送達フラグは4ビットで表し、RNU<sub>i,j</sub>の各画像を四方の領域正規化ユニット11に送信する場合はプロセッサ21が1111と設定し、右側の領域正規化ユニット11から送信された計算データを上下左側に転送する場合はプロセッサ21が1110と設定し、左側から上下右側に転送する場合は1101と設定し、下側から上側に転送する場合は1000と設定し、上側から下側に転送する場合は0100と設定する。これにより、転送に重複がなくなり効率的に転送できるだけでなく、転送方向の決定規則が明確になっているので、種別、カウント-X及びカウント-Yを組み合わせることにより、フラグエンコーダ39はどの領域正規化ユニット11からどの種別の計算データが送信されたかを判定することができる。結果データレジスタ42にエッジ情報が結果データとして読み込まれると同時にフラグデコーダ38は、結果デコーディング(RESULT DECODING)を受信し、結果送達(RESULT SEND)を送信する。

## 【0058】

フラグエンコーダ39は四方のうちいずれかでも送達を受信したら、受信方向の種別とカウント-X、カウント-Yを受信し、その部分のステータスレジスタ40の内容を更新する。この更新と同時に受信方向に受領を1にして送信する。送信元の領域正規化ユニット11のフラグエンコーダ39では受領が1になった瞬間に受信し、ステータスレジスタ40の受領ステータス(Receive Status)を更新する。これにより各領域正規化ユニット11ではプロセッサ21がステータスレジスタ40の受領ステータスを検査するだけで、どの入力データレジスタに有効な計算データが記憶されているか判断することができる。そこで例えば上入力データレジスタ44に計算データが読み込まれていれば、プロセッサ21がアドレスを指定することにより上入力データレジスタ44からデータを読み込むことができるが、同時にアドレスデコーダ34から上デコーディング(UPPER DECODING)がフラグエンコーダ39に送信され、受領ステータスのうち上部分が0に戻され、上側に向いた受領が0として送信される。下左右側の場合も同様に動作する。フラグエンコーダ39が単帯域二値画像2用の前入力送達を受信したら、ステータスレジスタ40のうち単帯域二値画像2用の前入力送達ステータス(FRONT INPUT SEND STATUS)を1にする。またプロセッサ21が単帯域二値画像2用の前入力データレジスタ41からデータを読み込むとき、アドレスデコーダ34がフラグエンコーダ39に前デコーディング(FRONT DECODING)を送信し、2つの前入力送達ステータスを0にする。プロセッサ21はステータスレジスタ40の内容を読み込むことにより、前入力データレジスタ41に最新の単帯域二値画像2が記憶されているかどうか判断することができる。

## 【0059】

プロセッサ21がコントローラ23を介して四方の領域正規化ユニット11に計算データを送信する場合のアルゴリズムを図8に示す。図8は、プロセッサ21によるプログラム制御と、フラグデコーダ38及びフラグエンコーダ39によるハードウェアロジックとの混成による処理を示すものである。図8に対して、ステップ51ではプロセッサ21がステータスレジスタ40の内容を読み込む。ステップ52では読み込んだ内容のうち、受領ステータスが全て0であるか否か

を判断する。NOなら処理を終了する。YESならステップ53に移行する。ステップ53では、プロセッサ21が隣接する領域正規化ユニット11に送信するデータの種別とカウンタと送信方向を決定し、その内容をフラグレジスタ37に書き込む。ステップ54では、プロセッサ21が隣接する領域正規化ユニット11に送信するデータを出力データレジスタ43に書き込む。ステップ55では出力データレジスタ43の内容を計算データとして、隣接する領域正規化ユニット11に送信する。ステップ56ではフラグレジスタ37の送達フラグで指定された方向にのみ送達を1にして送信する。これによりプロセッサ21の1回の送信アルゴリズムは終了する。プロセッサ21は、送信すべきデータがメモリ22内で更新される度にこの送信アルゴリズムを開始する。

#### 【0060】

コントローラ23が上側の領域正規化ユニット11から計算データを受信する場合のアルゴリズムを図9に示す。図9は、フラグデコーダ38及びフラグエンコーダ39によるハードウェアロジックによる処理を示すものである。図9に対して、ステップ61ではフラグエンコーダ39が送達を入力する。ステップ62では送達が1であるか否かをフラグエンコーダ39が判断する。NOなら処理を終了する。YESならステップ63に移行する。ステップ63では上入力データレジスタ44が上側から送信された計算データを読み込む。ステップ64ではフラグエンコーダ39がステータスレジスタ40のうち上側用の受領ステータスを1にすると同時に受領を1にして上側の領域正規化ユニット11に送信する。下左右側の場合も同様である。これによりコントローラ23の1回の受信アルゴリズムは終了する。コントローラ23は常時上下左右の領域正規化ユニット11からの送達を監視し、この送達を受信する度にこの受信アルゴリズムを開始する。

#### 【0061】

プロセッサ21が上入力データレジスタ44からデータを受信する場合のアルゴリズムを図10に示す。図10は、プロセッサ21によるプログラム制御と、フラグデコーダ38及びフラグエンコーダ39によるハードウェアロジックとの混成による処理を示すものである。図10に対して、ステップ71ではプロセッ

サ21がステータスレジスタ40の内容を読み込む。ステップ72では読み込んだ内容のうち上側用の受領ステータスが1であるか否かを判断する。NOなら処理を終了する。YESならステップ73に移行する。ステップ73ではプロセッサ21が上入力データレジスタ44からデータを読み込む。ステップ74ではフラグエンコーダ39がステータスレジスタ40のうち上側用の受領ステータスを0にすると同時に受領を0にして上側の領域正規化ユニット11に送信する。下左右側の場合も同様である。これによりプロセッサ21の1回の受信アルゴリズムは終了する。プロセッサ21は一定間隔でステータスレジスタ40の内容を監視し、上下左右いずれかの受領ステータスが1である度にこの受信アルゴリズムを開始する。またプロセッサ21が一定間隔でステータスレジスタ40の内容を監視しなくても、割り込み処理により実装することもできる。

#### 【0062】

さて、ここまで領域正規化装置1が単帯域二値画像2の領域3から正規化単帯域二値画像4を生成する方法について説明してきた。この方法を拡張することで、図11に示すように、領域正規化装置1は単帯域二値画像2及び静止画像81を入力して単帯域二値画像2の領域3によって切り出された静止画像81の切出領域82から正規化画像83を生成することができる。以下では、請求項8で示されたアルゴリズムに従い切出領域82から正規化画像83を生成する方法について、単帯域二値画像2の領域3から正規化単帯域二値画像4を生成する方法との主な相違点を中心に説明する。

#### 【0063】

---

まず画像 $\underline{x}$ と単帯域二値画像 $\underline{y}$ を用いると、 $\underline{y}$ の各帯域画素値が0である位置と縦横が同じ位置にある $\underline{x}$ の各帯域画素値を数式13に従いマスクすることができる。つまり $\underline{y}$ の各帯域画素値が1である位置と縦横が同じ位置にある $\underline{x}$ の各帯域画素値のみを切り出すことができる。

#### 【0064】

#### 【数13】

$$O_{ijk}(\underline{x}, \underline{y}) = x_{ijk}y_{ij1}$$

【0065】

そこで単帯域二値画像2の領域3の各帯域画素値を移動させるのに合わせて静止画像81の切出領域82の各帯域画素値を移動させ、移動した領域3の各帯域画素間を補間するのに合わせて移動した静止画像81の切出領域82の各帯域画素間を補間すれば、領域3を正規化するように切出領域82を正規化することができる。

## 【0066】

さて、数式1から数式13までの関数を計算して静止画像81の切出領域82から正規化画像83を生成する場合、格子上i行j列に配置された領域正規化ユニット11をRNU<sub>ij</sub>とすると、RNU<sub>ij</sub>のアルゴリズムは図12のようになる。

## 【0067】

ステップ201で、RNU<sub>ij</sub>を格子上のi行j列に配置する。これは論理的であれ物理的であれ、RNU<sub>ij</sub>の近傍を決定するために必要である。

## 【0068】

ステップ202で、RNU<sub>ij</sub>の近傍や変数の初期値を設定する。近傍の設定においては、前記各関数で使う近傍サイズqを個別に決めてても良いし、全部を統一しても良い。本発明の領域正規化装置1が生成した正規化画像83の正確さを上げるためにには近傍サイズqを全て大きな値に設定することが望ましい。しかしながら切出領域82を正規化するための計算時間の制約や、入力される静止画像81のサイズなどにより、領域正規化装置1は必要に応じて適宜近傍サイズを変えることで対処することができる。

## 【0069】

ステップ203で、順次入力される単帯域二値画像2又は静止画像81が無くなつたかどうか判断する。もし単帯域二値画像2又は静止画像81が無ければ（ステップ203：YES）、アルゴリズムを終了する。もし単帯域二値画像2又は静止画像81があれば（ステップ203：NO）、ステップ204に移行する。ただし特定の帯域数及び画像サイズのみに対して領域正規化ユニット11を実装する場合には、無限ループにしても良い。

## 【0070】

ステップ204で、単帯域二値画像2の*i*行*j*列の画素を1帯域分と、静止画像81の*i*行*j*列の画素を帯域数分を入力する。これは、 $RNU_{i,j}$ が単帯域二値画像2の*i*行*j*列の画素と静止画像81の*i*行*j*列の画素を一括して処理するためである。このため $RNU_{i,j}$ は少なくとも総帯域数分の画像データを記憶するメモリを必要とする。

## 【0071】

ステップ205で、単帯域二値画像2の*i*行*j*列の画素と静止画像81の*i*行*j*列の画素を分離する。これは、 $RNU_{i,j}$ が単帯域二値画像2の*i*行*j*列の画素と静止画像81の*i*行*j*列の画素を各々独立した画像の画素として処理するためである。もし単帯域二値画像2の*i*行*j*列の画素と静止画像81の*i*行*j*列の画素が初めから分離されて入力されていれば、特に何もしない。

## 【0072】

ステップ206で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $R_{i,j,1}(\underline{x})$ に従い移動量を計算する。移動量を画像化した帯域画素値は移動量画像の帯域画素値として扱われる。

## 【0073】

ステップ207で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $H_{i,j,k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い移動可能な移動先帯域画素を見つけることができる。移動可能な移動先であるかどうかを表す値は移動可能画像の帯域画素値として扱われる。

## 【0074】

ステップ208で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $U_{i,j,k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い移動可能先に移動させる。移動した帯域画素値は新たに単帯域二値画像の帯域画素値として扱われる。

## 【0075】

ステップ209で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、前記静止画像81の各帯域画素に対して関数 $U_{i,j,k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従

い移動可能先に移動させる。移動した帯域画素値は新たに静止画像81の帯域画素値として扱われる。

#### 【0076】

ステップ210で、ステップ206からステップ209までの繰り返し回数を表す移動回数が指定回数に達したかどうか判断する。もし移動回数が指定回数に達していなければ（ステップ210：NO）、ステップ206に戻る。もし移動回数が指定回数に達していれば（ステップ210：YES）、ステップ211に移行する。なおこの指定回数は静止画像81のサイズや静止画像81の切出領域82のサイズ、さらには近傍のサイズ $q$ により決定される。利用目的に応じて適切なパラメータを設定すれば、指定回数を大目に決定しても問題はないが、あまり指定回数を多くしすぎると、正規化に要する時間が長くなる。

#### 【0077】

ステップ211で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、移動を完了した前記単帯域二値画像2の各帯域画素に対して関数 $V_{i,j,k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い近傍の平均値で補間する。なお $\underline{x}$ と $\underline{y}$ は共に単帯域二値画像2となる。平均値で埋められた帯域画素値は正規化単帯域二値画像4の帯域画素値として扱われる。

#### 【0078】

ステップ212で、 $RNU_{i,j}$ が近傍の領域正規化ユニット11と通信することにより、移動を完了した前記静止画像81の各帯域画素に対して関数 $V_{i,j,k}(\underline{x}, \underline{y})$ に従い近傍の平均値で埋める。なお $\underline{x}$ は静止画像81となり、 $\underline{y}$ は単帯域二値画像2となる。平均値で埋められた帯域画素値は正規化画像83の帯域画素値として扱われる。

#### 【0079】

ステップ213で、ステップ211からステップ212までの繰り返し回数を表す補間回数が指定回数に達したかどうか判断する。もし補間回数が指定回数に達していなければ（ステップ213：NO）、ステップ211に戻る。もし補間回数が指定回数に達していれば（ステップ213：YES）、ステップ214に移行する。一般的に補間回数は近傍サイズ $q$ の半分程度の回数で十分である。

## 【0080】

ステップ214で、ステップ206からステップ213までの繰り返し回数を表す継続回数が指定回数に達したかどうか判断する。もし継続回数が指定回数に達していなければ（ステップ214：NO）、ステップ206に戻る。もし継続回数が指定回数に達していれば（ステップ214：YES）、ステップ215に移行する。なおこの指定回数は静止画像81のサイズや静止画像81の切出領域82のサイズ、さらには近傍のサイズqにより決定される。利用目的に応じて適切なパラメータを設定すれば、指定回数を大目に決定しても問題はないが、あまり指定回数を多くしすぎると、正規化に要する時間が長くなる。

## 【0081】

ステップ215で、前記正規化画像83の帯域画素値を出力する。その後前記ステップ203に戻る。

## 【0082】

このように領域正規化装置1は式を計算することで、図11に示すように単帯域二値画像2及び静止画像81を入力することにより正規化画像83を生成することができる。

## 【0083】

さて図12で示されたアルゴリズムは、図3から図10で示された領域正規化ユニット11をそのまま利用することができる。領域正規化ユニット11の変更点は以下のようである。

## 【0084】

まず図4において、領域正規化ユニット11は単帯域二値画像2の画素と静止画像81(STILL IMAGE)の画素から構成される前入力データ群を入力して、正規化画像83の画像データを結果データとして出力する。

## 【0085】

コントローラ23において、単帯域二値画像2及び静止画像81に対応した2つの前入力送達をフラグエンコーダ39が受信すると単帯域二値画像2及び静止画像81からなる前入力データ群が必要な記憶容量分用意された前入力データレジスタ41に読み込まれる。この際前記単帯域二値画像2と静止画像81は前

入力送達の受信に応じて別々に入力しても構わないし、2つの前入力送達が揃った時点で同時に入力しても良い。つまり前入力データレジスタ41には単帯域二値画像2用と静止画像81用の2つがある。これらは画素の情報量とデータバスの幅などハードウェアの制約に応じて1つのデータレジスタとして扱われても良いし、2つの独立したデータレジスタとして実装されても良い。前記アドレスによって前入力データレジスタ41が選択されると、前入力データレジスタ41の内容がデータとしてプロセッサ21に送信される。プロセッサ21が切出領域82の正規化を完了したら、前記アドレスによって結果データレジスタ42を選択し、正規化画像83の画像データを結果データとして結果データレジスタ42に読み込む。これと同時に、フラグエンコーダ39が結果送達を送信する。

#### 【0086】

次に領域正規化ユニット11において4個の画像、つまり単帯域二値画像2、移動量画像、移動可能画像、静止画像81、のいずれかが求められたら、アドレスとして出力データレジスタ43を選択し、各画像を計算データとして出力データレジスタ43に読み込む。その後、隣接する全ての領域正規化ユニット11に計算データとして送信される。

#### 【0087】

種別は出力データレジスタ43に読み込まれた内容の種類を4ビットで表す。単帯域二値画像2、移動量画像、移動可能画像、静止画像81は各々2進数で0001から0100となる。

#### 【0088】

---

フラグエンコーダ39は四方のうちいずれかでも送達を受信したら、受信方向の種別とカウント-X、カウント-Yを受信し、その部分のステータスレジスタ40の内容を更新する。この更新と同時に受信方向に受領を1にして送信する。送信元の領域正規化ユニット11のフラグエンコーダ39では前記受領が1になった瞬間に受信し、ステータスレジスタ40の受領ステータスを更新する。これにより各領域正規化ユニット11ではプロセッサ21がステータスレジスタ40の受領ステータスを検査するだけで、どの入力データレジスタに有効な計算データが記憶されているか判断することができる。そこで例えば上入力データレジス

タ44に計算データが読み込まれていれば、プロセッサ21がアドレスを指定することにより上入力データレジスタ44からデータを読み込むことができるが、同時にアドレスデコーダ34から上デコーディングがフラグエンコーダ39に送信され、前記受領ステータスのうち上部分が0に戻され、上側に向いた受領が0として送信される。下左右側の場合も同様に動作する。フラグエンコーダ39が単帯域二値画像2用もしくは静止画像81用のいずれかの前入力送達を受信したら、ステータスレジスタ40のうち単帯域二値画像2用もしくは静止画像81用の前入力送達ステータスを1にする。またプロセッサ21が単帯域二値画像2用もしくは静止画像81用の前入力データレジスタ41からデータを読み込むとき、アドレスデコーダ34がフラグエンコーダ39に前デコーディングを送信し、2つの前記前入力送達ステータスを0にする。プロセッサ21はステータスレジスタ40の内容を読み込むことにより、前入力データレジスタ41に最新の単帯域二値画像2又は静止画像81が記憶されているかどうか判断することができる。

#### 【0089】

以上、本実施形態を説明したが、本発明は上述の実施形態には限定されることはなく、当業者であれば種々なる態様を実施可能であり、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲において本発明の構成を適宜改変できることは当然であり、このような改変も、本発明の技術的範囲に属するものである。

#### 【0090】

##### 【発明の効果】

請求項1、2、3、4及び5記載の発明によれば、多量のハドウェア量や計算量を要して生成された位置ずれに弱く隙間の多い正規化画像と同程度かそれ以上の品質で、領域正規化装置は単帯域二値画像の物体の領域を単帯域二値画像のサイズに合わせて隙間を埋め合わせながら正規化することができる。ビデオカメラで撮影された動画像のフレーム画像もしくはデジタルカメラで撮影されたりスキャナで取り込まれた静止画像から切り出された特定の物体を正規化するための前処理にも利用され、静止画像及び動画像のパターン認識アルゴリズムなどを高速、かつ安価に実現することができる。

## 【0091】

請求項6、7、8、9及び10記載の発明によれば、多量のハードウェア量や計算量を要して生成された位置ずれに弱く隙間の多い正規化画像と同程度かそれ以上の品質で、領域正規化装置は単帯域二値画像の物体の領域以外を用いてマスクされた静止画像の物体の領域を静止画像のサイズに合わせて隙間を埋め合わせながら正規化することができる。ビデオカメラで撮影された動画像のフレーム画像もしくはデジタルカメラで撮影されたりスキャナで取り込まれた静止画像から切り出された特定の物体を正規化するための前処理にも利用され、静止画像及び動画像のパターン認識アルゴリズムなどを高速、かつ安価に実現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

単帯域二値画像の領域を正規化する場合の説明図である。

## 【図2】

単帯域二値画像の正規化における本実施形態の領域正規化装置のアルゴリズムを示すフローチャートである。

## 【図3】

領域正規化ユニットを格子状に配置したブロック図である。

## 【図4】

領域正規化ユニットの内部構造のブロック図である。

## 【図5】

コントローラのブロック図である。

## 【図6】

フラグデコーダの入出力信号を示す説明図である。

## 【図7】

フラグエンコーダの入出力信号を示す説明図である。

## 【図8】

プロセッサがコントローラを介して隣接する領域正規化ユニットにデータを送信するアルゴリズムを示すフローチャートである。

## 【図9】

コントローラが隣接する領域正規化ユニットからデータを受信するアルゴリズムを示すフローチャートである。

## 【図10】

プロセッサがコントローラからデータを受信するアルゴリズムを示すフローチャートである。

## 【図11】

静止画像の切出領域を正規化する場合の説明図である。

## 【図12】

静止画像の正規化における本実施形態の領域正規化装置のアルゴリズムを示すフローチャートである。

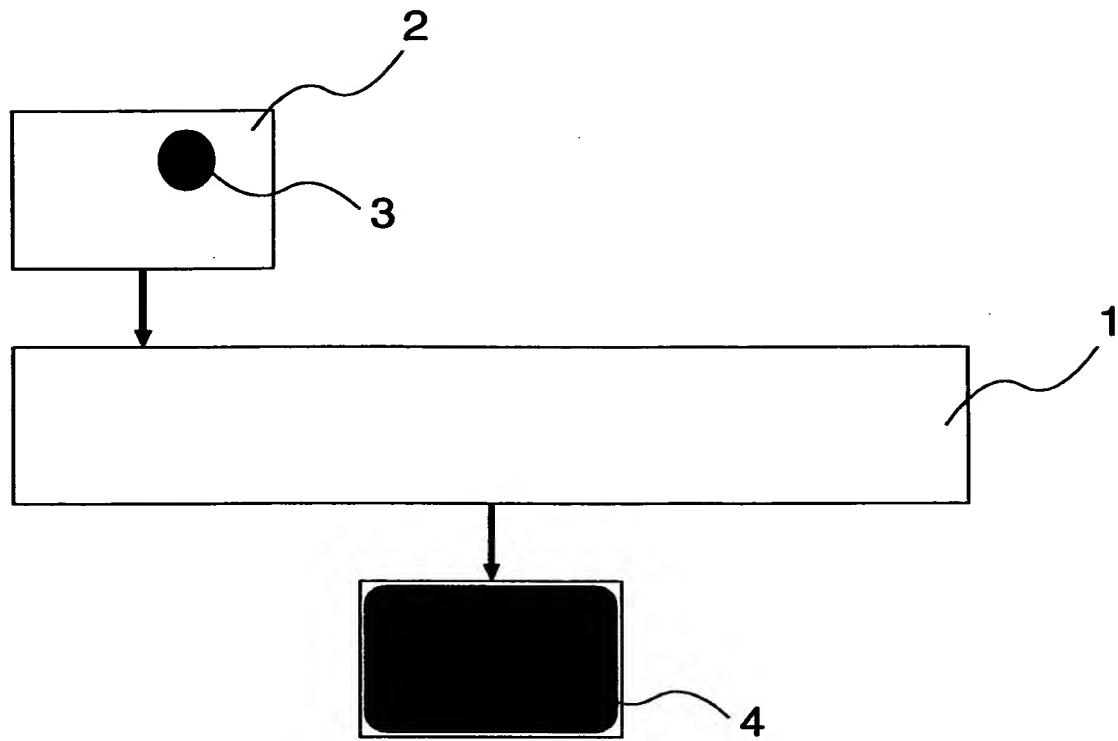
## 【符号の説明】

- 1 領域正規化装置
- 2 単帯域二値画像
- 3 領域
- 4 正規化単帯域二値画像
- 1 1 領域正規化ユニット
- 2 1 プロセッサ
- 2 2 メモリ
- 2 3 コントローラ
- 3 1 アドレスバス
- 3 2 データバス
- 3 3 アドレスバッファ
- 3 4 アドレスデコーダ
- 3 5 データバッファ
- 3 6 内部データバス
- 3 7 フラグレジスタ
- 3 8 フラグデコーダ
- 3 9 フラグエンコーダ

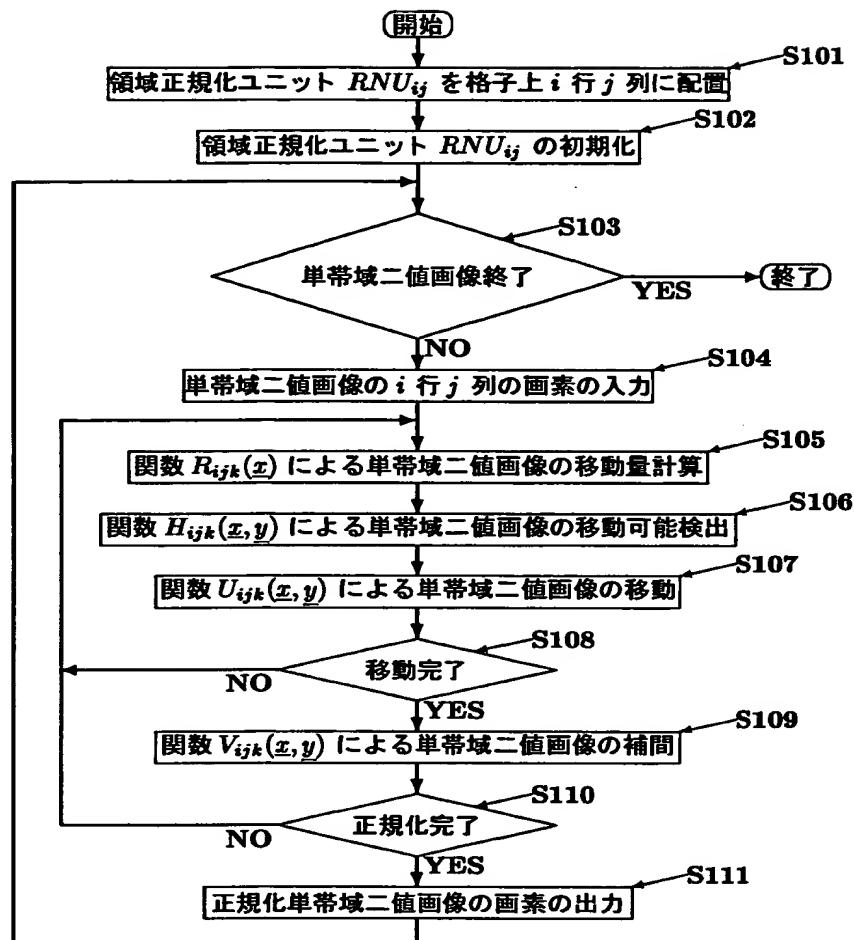
- 4 0 ステータスレジスタ
- 4 1 前入力データレジスタ
- 4 2 結果データレジスタ
- 4 3 出力データレジスタ
- 4 4 上入力データレジスタ
- 4 5 下入力データレジスタ
- 4 6 左入力データレジスタ
- 4 7 右入力データレジスタ
- 8 1 静止画像
- 8 2 切出領域
- 8 3 正規化画像

【書類名】図面

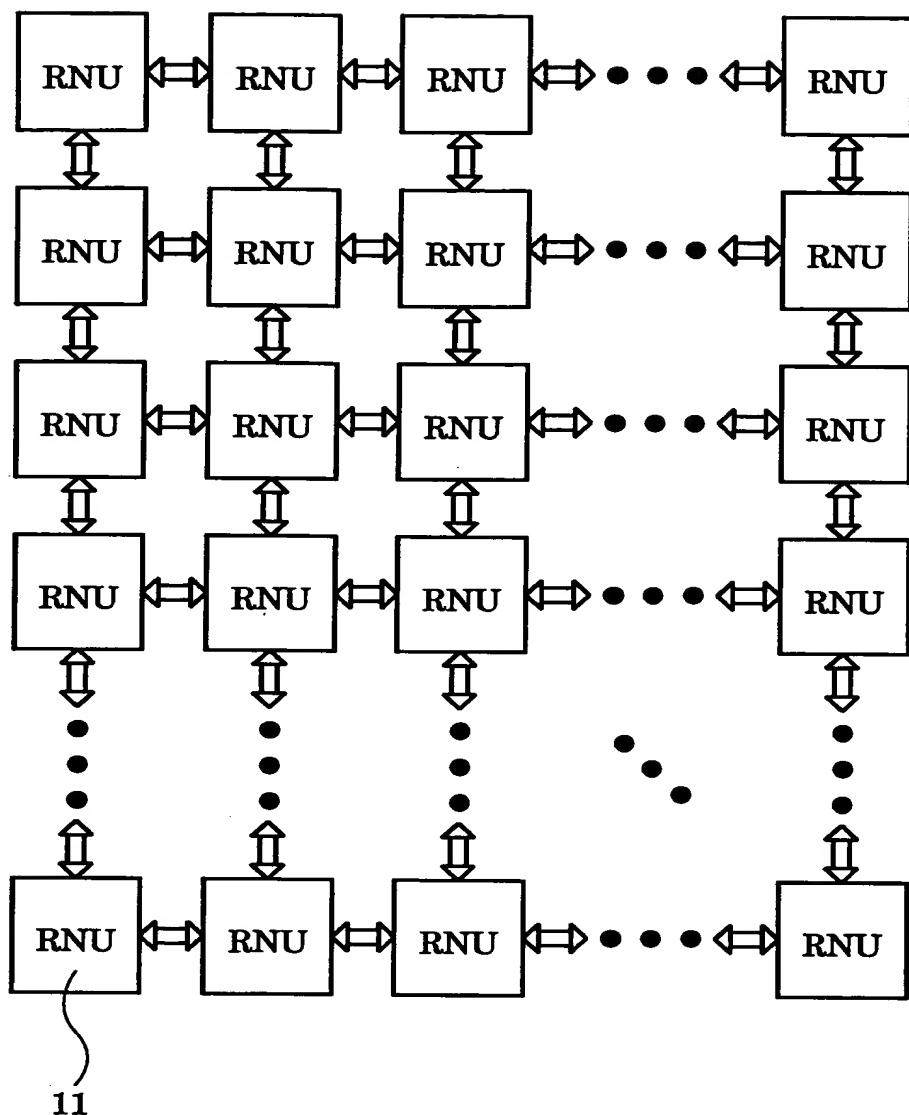
【図1】



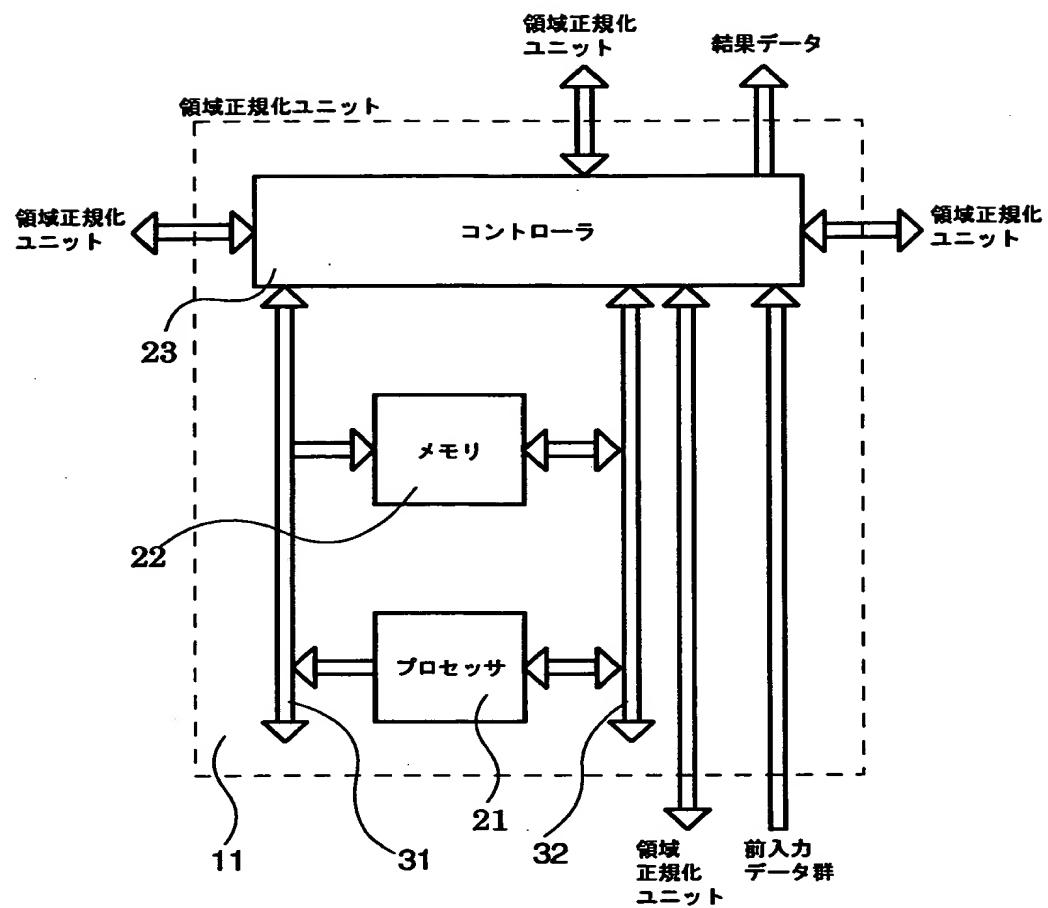
【図2】



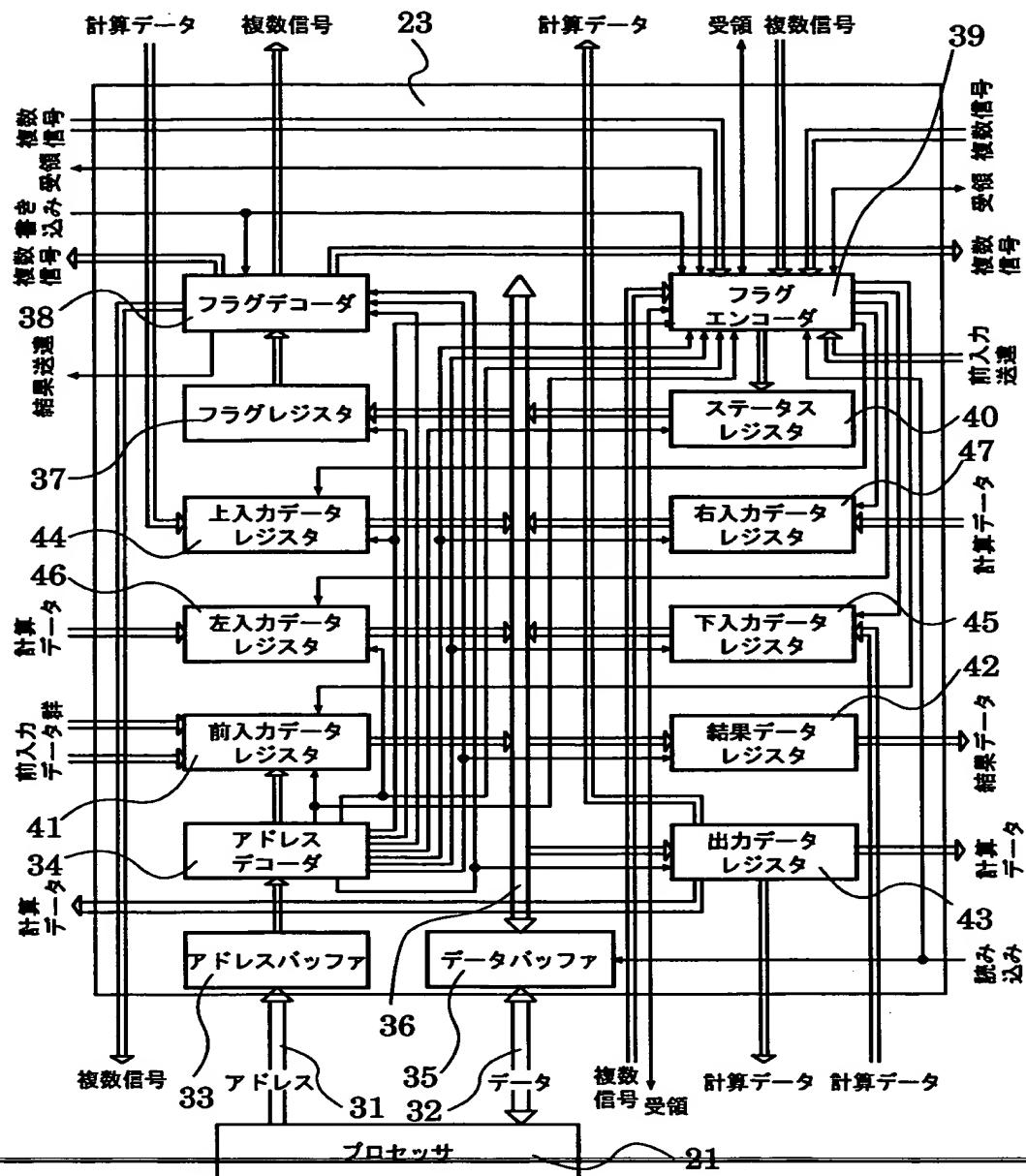
【図3】



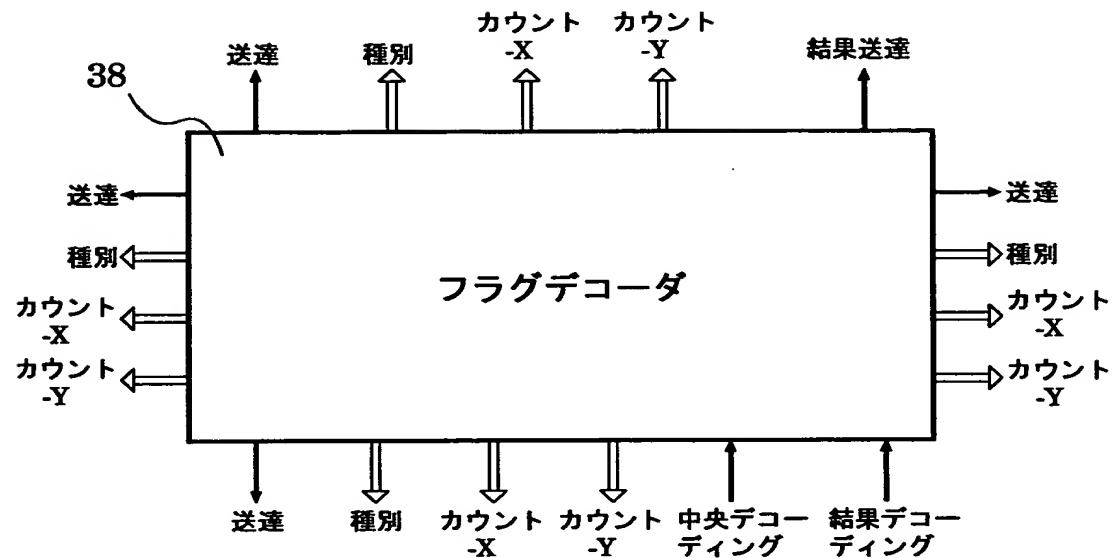
【図4】



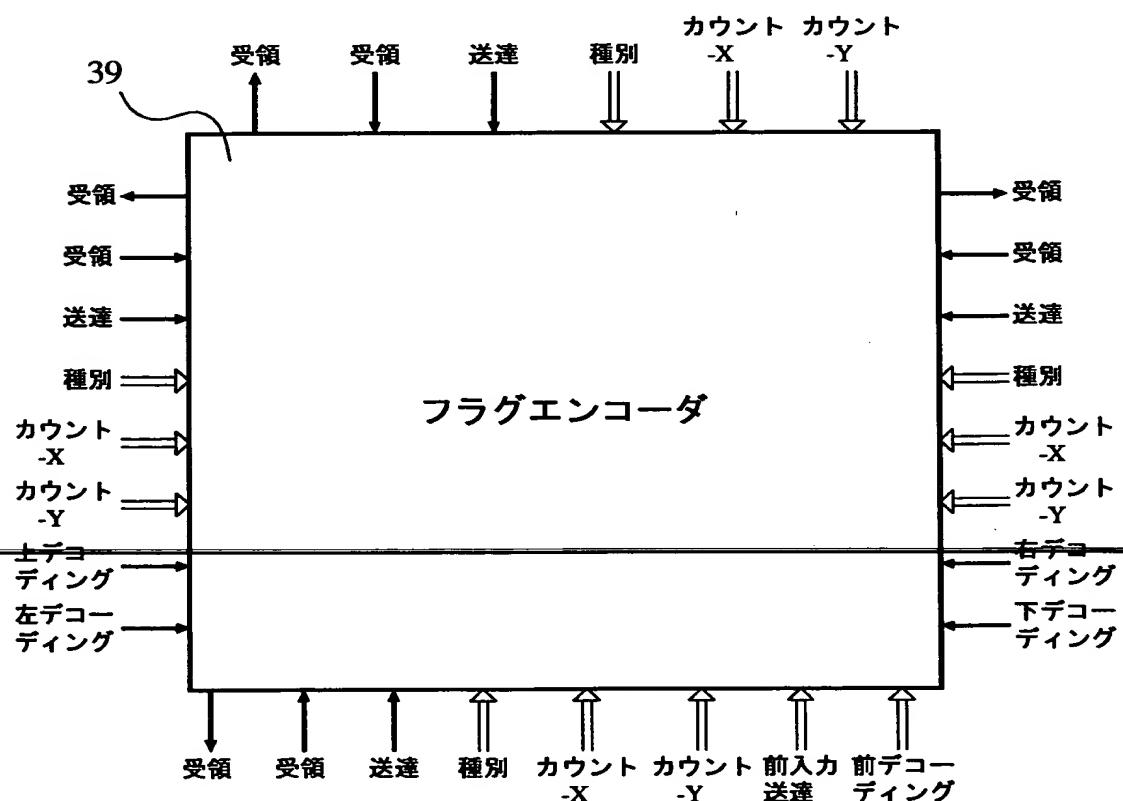
【図5】



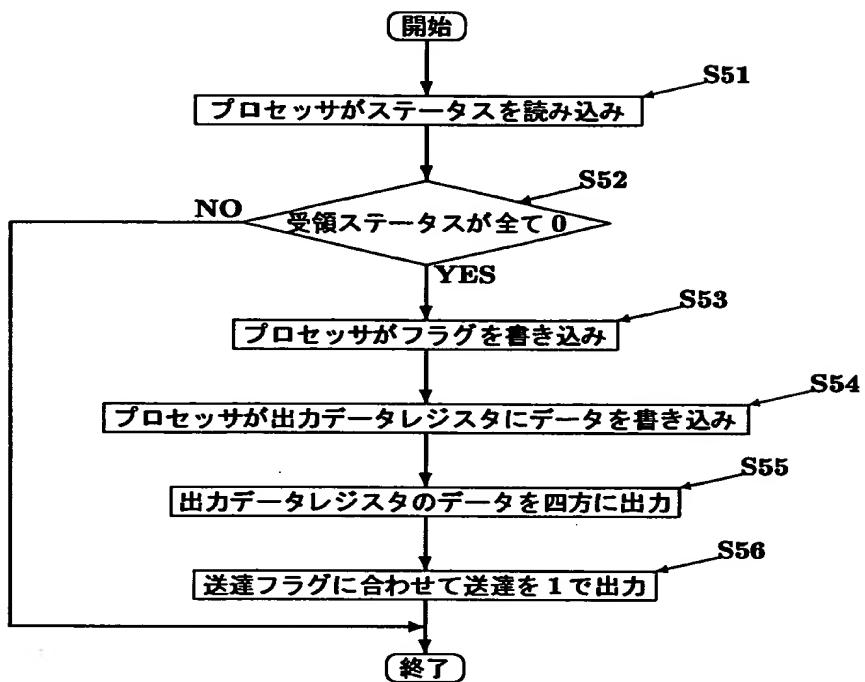
【図6】



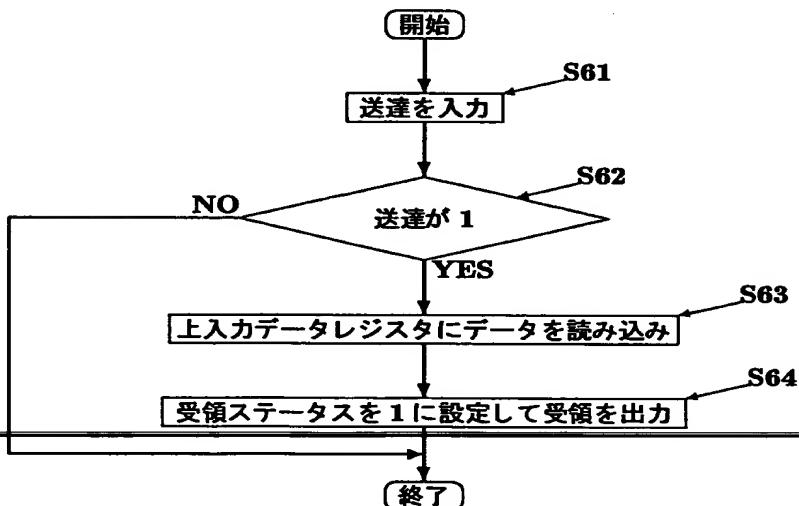
【図7】



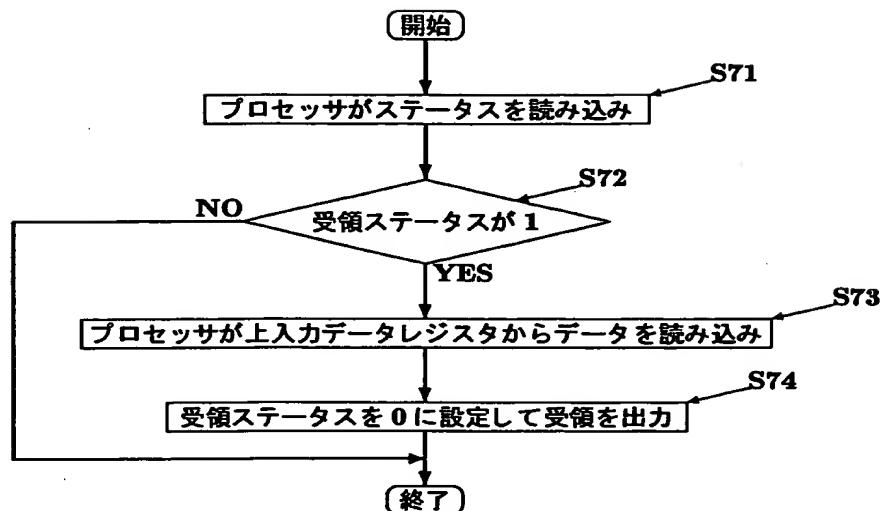
【図8】



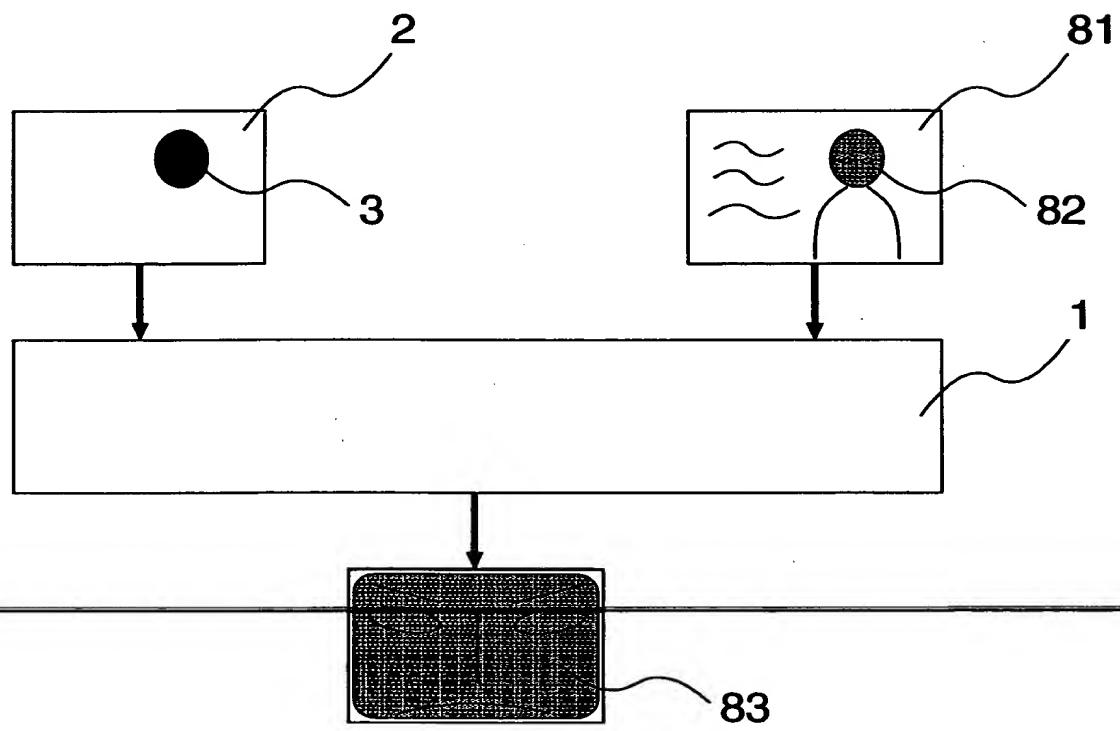
【図9】



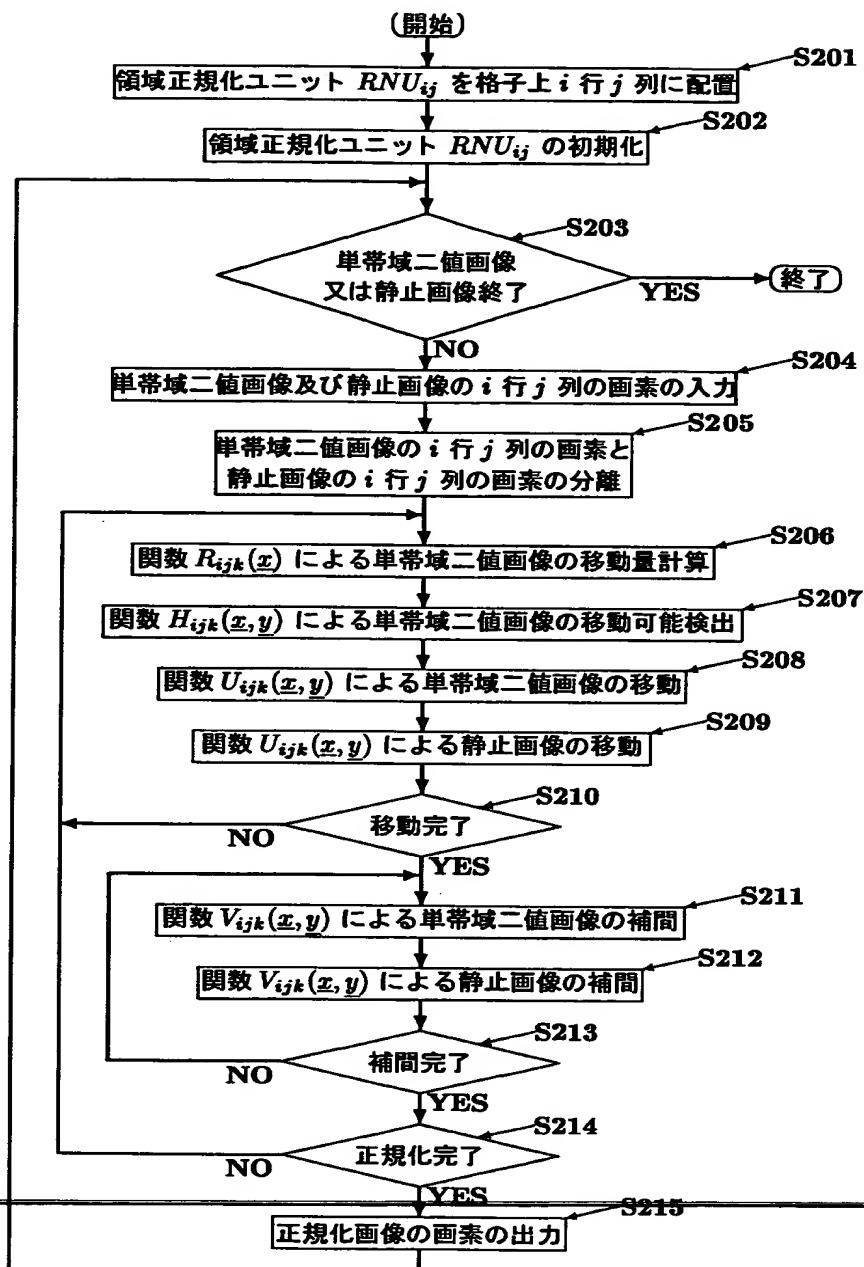
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 単純域二値画像で表される領域以外をマスクすることで静止画像から切り出された切出領域を正規化する。

【構成】 図2のアルゴリズムに従い数1～数13で表される数式をデジタル技術を用いて実装する領域正規化ユニット11を格子状に配列し、数1に従い近傍同士を結合する。図4に示す領域正規化ユニット11は切出領域82を正規化するためのプロセッサ21、近傍パラメータ、関数、計算データなどを記憶するためのメモリ22、近傍の領域正規化ユニット11と通信するためのコントローラ23から構成される。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号 平成11年 特許願 第250986号  
受付番号 59900861399  
書類名 特許願  
担当官 第七担当上席 0096  
作成日 平成11年 9月 8日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成11年 9月 6日

---

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [398057167]

1. 変更年月日 1998年 8月25日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県蒲郡市中央本町12番7号

氏 名 株式会社エッチャンデス

**This Page Blank (uspto)**